

龙江金城江区段污染物质量浓度的分析

韦细姣

(广西河池市水环境监测中心,广西 河池 547000)

摘要 对龙江金城江区段进行水污染调查,利用二维水质数学模型进行水质达标分析,结果表明,在氨氮平均排放量下,流量必须大于700 m³/s才能使三江口水质达标。

关键词 龙江 水质达标 水污染

中图分类号 X522 文献标识码 A 文章编号 1004-693X(2004)06-0056-01

近年来,随着国民经济的迅猛发展和人口的急剧增加,龙江金城江城区段天然水体的污染也随之加重,河池市城东水厂曾经因为污染而关闭,至今还未恢复生产,致使金城江城区水资源的供需矛盾日益突出。所以对水质污染的控制愈来愈显得重要。

1 流域概况

龙江是河池的第二大河流,属珠江流域西江水系,发源于贵州省三都县月亮山西南侧,流经贵州的荔波县,进入广西的南丹、金城江、宜州。龙江在金城江城区内流域面积为1347.1 km²,占城区面积的49.1%,在河池市内河段长度为76.3 km,年最大流量5240 m³/s,最小流量31.8 m³/s。

龙江是金城江城区工业、农业和生活饮用水的主要水源,同时又是金城江城区的生活污水和工业废水的主要纳污河道。据调查,龙江金城江区段污染分别来自化工、造纸、机械等行业,河池氮肥厂、河池化工总厂、造纸厂、制药厂排污口和金城江区大市场生活排污口是主要污染源,这些污染源集中到一个综合排污口后未经任何处理直接排入龙江,污染指标主要为氨氮和高锰酸盐指数。

2 水质浓度的计算

龙江金城江城区上游六甲断面天然水体水质较好,受人为破坏较少,所以设六甲断面为对照断面,六甲往下从金城江城区到三江口之间,接纳了河池

市各生活排污水及各工业企业排污水,故在城区综合排污口以下1.5 km处设三江口断面为控制断面,监控市区河段的水质情况。

污染调查和监测结果表明,该河段主要污染指标为氨氮和高锰酸盐指数。按照2000年河池市水资源保护规划水功能区划分原则,龙江金城江区段水质按《地面水环境质量标准》GB3838—2002Ⅲ类水标准来控制,功能区水质标准为: $C_{NH_3-N} \leq 1.0 \text{ mg/L}$, $C_{COD_{Mn}} \leq 6.0 \text{ mg/L}^{[1]}$ 。

根据该河段的实际情况和特点,采用二维水质模型^[2]:

$$\begin{aligned} \alpha(x,y) = & \exp\left(-k \frac{x}{86400u}\right) \left\{ C_0 + \frac{C_w q_w}{H \sqrt{\pi M_y x u}} \right. \\ & \left. \left[\exp\left(-\frac{uy^2}{4M_y x}\right) + \exp\left(-\frac{u(2B-y)^2}{4M_y x}\right) \right] \right\} \quad (1) \\ M_y = & 0.15H \sqrt{gHI} \end{aligned}$$

式中: $\alpha(x,y)$ 为污染物质量浓度; k 为降解系数; x 为沿河道方向变量; y 为沿河宽方向变量; u 为平均流速; C_0 为排污口上游污染物质量浓度; q_w 为排污口废水排放量; C_w 为排污口废水质量浓度; H 为平均水深; M_y 为横向混合系数; B 为河道水面宽度; I 为水力坡降。

排污量及污染物质量浓度取2000年实测结果的平均值,龙江水文参数取95%保证率水量下的计算值,水质降解系数取2000年实测值,河流上游水质取2000年监测平均值。各参数见表1。

表1 污染物质量浓度计算参数

水面宽度 B/m	流量 $Q/(\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1})$	平均水深 H/m	平均流速 $u/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	水力坡降 I	上游断面水质浓度 C_0		水质降解系数 k		污染物排放量 $C_w q_w$	
					$(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$		$/\text{d}^{-1}$		$(\text{g} \cdot \text{s}^{-1})$	
					NH ₃ -N	COD _{Mn}	NH ₃ -N	COD _{Mn}	NH ₃ -N	COD _{Mn}
85	140	8.8	0.20	0.0003	0.5	2.8	0.3	0.2	73.33	221.22

(下转第68页)

作者简介:韦细姣(1971—),女,广西大化人,工程师,从事水环境评价和监测工作。

科学依据,也不符合当前国内外发展的趋势。在像长江这样的大江大河中,由于宽深比大,存在着近岸污染带,中泓与岸边的水质差异明显,不同水深的水质情况也不相同,用这种方法得到的单一监测站点的数据更不可能代表河流水质状况,缺乏实际意义。并且,水质自动监测技术本身还不很成熟,价格及运行费用极高,应用范围有限。根据我国的国情,应当加强现场多参数水质监测仪的引进、研制与开发,以提高我国水质监测工作的效率与技术水平。

2.6 加强湿地保护

湿地是地球上三大生态系统之一。美国对湿地

保护很重视,在河道的两侧均划定有一定宽度的分、蓄洪区,并兼作湿地进行保护。在污水处理过程中,也更加重视湿地的作用。在我国,湿地保护主要由林业部门主管,而实际上湿地保护与水利部门关系更为密切。许多水利工程项目对湿地生态环境有重大影响,需引起充分重视。相应地,水利部门在湿地保护方面也具有更大的优势。在水利工程的规划、设计、调度运行中应当充分考虑湿地保护的需要,更好地保护我们所赖以生存的湿地生态环境。

(收稿日期 2003-06-02 编辑 舒建)

(上接第 56 页)

将原点坐标设在市区综合排污口,由二维稳态水质数学模型计算得金城江城区综合排污口至三江口的浓度场分布^[3],浓度曲线见图 1。

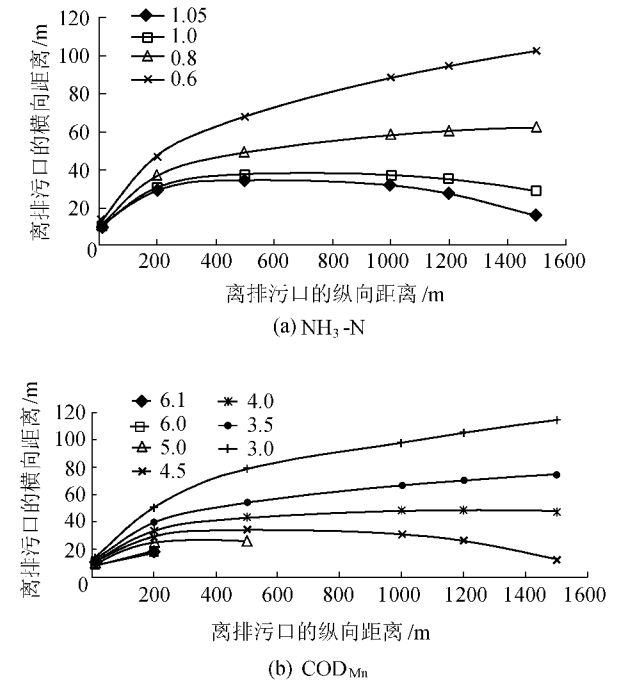


图 1 平均排放量下质量浓度分布

从图 1 可知,龙江金城江区段氨氮平均排放时在 95% 保证率水量下超标,而高锰酸盐指数在平均排放量下未超标。故在此只分析氨氮的达标情况。将表 1 和表 2 有关数据代入公式(1),即得各水量下氨氮质量浓度,如图 2 所示。

表 2 各水量下的水文参数

$Q/(m^3 \cdot s^{-1})$	H/m	$U/(m \cdot s^{-1})$	$Q/(m^3 \cdot s^{-1})$	H/m	$U/(m \cdot s^{-1})$
140	8.8	0.20	649	9.3	0.73
242	8.9	0.30	835	9.5	0.89
350	9.0	0.42	938	9.6	0.99
542	9.2	0.62	1290	10.0	1.33

从图 2 可以查得,在氨氮平均排放量下,若要使三江口水质达标,流量必须大于 $700 m^3/s_0$

图 2 NH_3-N 质量浓度与流量关系

纳污能力^[4]

$$W = \frac{H(\pi M_{yxu})^{\frac{1}{2}} \left[C_{\text{平均}} \exp\left(\frac{kx}{86400u}\right) - C_0 \right]}{\exp\left(\frac{-uy^2}{4M_{yx}}\right) + \exp\left[\frac{-u(2B-y)^2}{4M_{yx}}\right]} \quad (2)$$

将有关参数代入公式(2),即可算出该河段的纳污能力。W 为 6 145.6 kg/d。平均排放量下应削减^[2] 190.08 kg/d。

3 结论与建议

- ①三江口断面在流量小于 $700 m^3/s$ 时 NH_3-N 必定超标;
- ②三江口断面在 95% 保证率(即 $Q = 140 m^3/s$)时,容许排放量为 6 145.6 kg/d;
- ③为使三江口断面水质达标排放,当流量小于 $700 m^3/s$ 时,必须减量排放,排放量应视当时的流量而定;
- ④若实在不能减量排放,在排污量较大的季节里,可以通过调节金城江区内水坝闸门,使流量达到 $700 m^3/s$ 以上,保证三江口断面水质达标。

参考文献:

[1] GB3838—2002 地表水环境质量标准[S].
[2] 劳期团.环境管理实用技术方法[M].北京:中国环境科学出版社,1994.355.
[3] 庞熙.柳南水厂水质达标分析[J].人民珠江,2000(3):52~54.
[4] 张逢甲,金传良,顾丁锡,等.水污染物容许排放量计算方法[M].北京:中国科学技术出版社,1991.129.

(收稿日期 2003-10-30 编辑 舒建)